

## АРКТИКА И ЕЕ ОСВОЕНИЕ

Если ALS хорошо проявит себя в экологическом мониторинге и предоставлении информации о состоянии арктической среды и способах его улучшения, то можно будет говорить о создании всемирной системы мониторинга, при этом добавляя новые способы мониторинга, улучшая систему в целом и постепенно увеличивая область её распространения.

### Литература

1. Субботин Алексей Сергеевич. Проблемы Арктики [Электронный ресурс], Режим доступа: [http://www.edu.severodvinsk.ru/after\\_school/obl\\_www/2012/work/subbotin/problem\\_s.htm](http://www.edu.severodvinsk.ru/after_school/obl_www/2012/work/subbotin/problem_s.htm), свободный.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ВКЛАД ТОМСКИХ УЧЕНЫХ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ

**А.В. Назаренко**

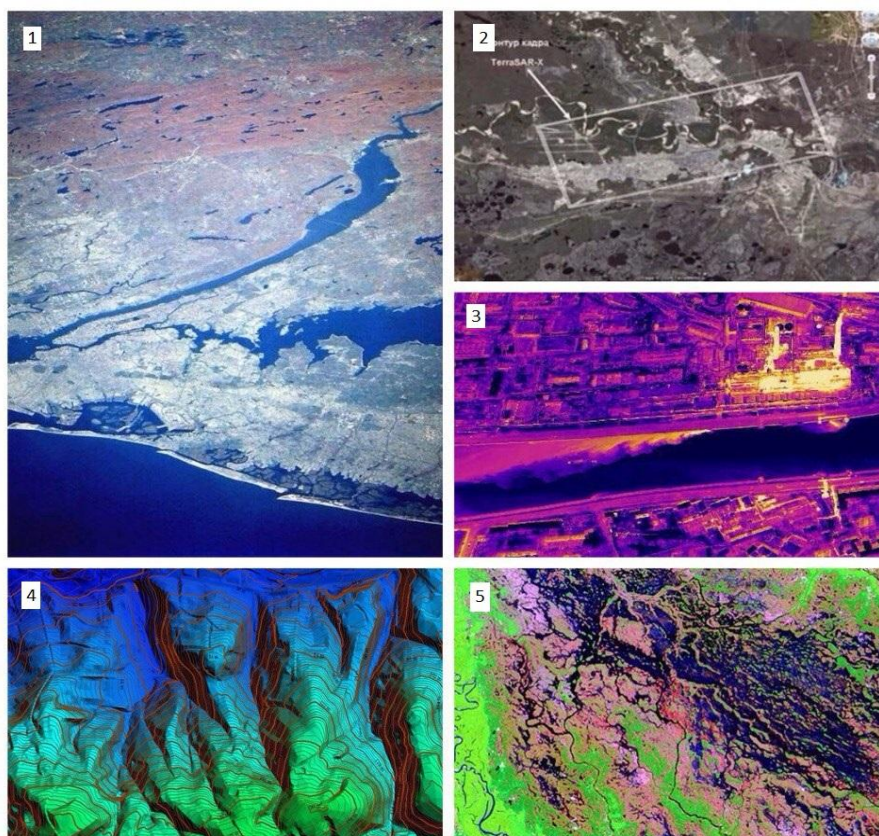
Научный руководитель доцент Т.А. Гайдукова

***Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия***

Арктический геосинклинальный подвижный пояс земной коры, обрамляющий впадину Северного Ледовитого океана в настоящее время считается мало изученным объектом Земли. По заключению ученого тектониста Виктора Ефимовича Хаина в домезозойское время существовала так называемая Гиперборейская континентальная платформа, которая в настоящее время является ложем Северного Ледовитого океана. Гиперборейская платформа, как считают учёные, находилась к северу от Новосибирских островов, островов Врангеля, Аляски, Канадского Арктического архипелага и к востоку от подводного хребта Ломоносова. Эта гипотеза в настоящее время имеет много сторонников, так как Арктика в последние десятилетия изучается наиболее достоверными космическими методами съемок.

Космические носители – технические средства, выведенные на орбиты специальными транспортными ракетами для изучения околоземного космического пространства и планет Солнечной системы в автоматическом режиме, а так же для специальных исследований. В зависимости от решаемых задач и конструктивных особенностей космические носители подразделяются на следующие типы: искусственные спутники Земли (ИСЗ), автоматические межпланетные станции (АМС), пилотируемые космические корабли (ПКК), долговременные орбитальные станции (ДОС).

Визуальные наблюдения отличаются большой оперативностью и могут быть использованы в различных целях. Во-первых, они способствуют сознательному выбору геологического объекта исследований; во-вторых позволяют оценить скорость и динамику наблюдаемых геологических процессов и, в-третьих, выявлять ранее неизвестные геологические объекты или явления.



***Рисунок. Фотографическая съемка поверхности Земли  
в разных диапазонах***

Фотографическую съемку поверхности Земли с высот более 150...200 км принято называть космической. Космическая фотосъемка может быть осуществлена при помощи ПКК, ДОС и автоматических ИСЗ ручными камерами, фотографирующими автоматами и полуавтоматами. Масштабы съемки зависят от двух важнейших параметров: высоты съемки и фокусного расстояния объектива. Космические фотоаппараты в зависимости от наклона оптической оси позволяют получать плановые и перспективные снимки земной поверхности. В настоящее время используется фотоаппаратура с высоким разрешением, позволяющее получать КС с перекрытием 60% и более.

Радиолокационная съемка (РЛ) – важнейший вид дистанционных исследований. Используется в условиях, когда непосредственное наблюдение поверхности планет затруднено различными природными условиями: плотной облачностью, туманом, и т.п. Она может проводиться в темное время суток. При РЛ съемки обычно используется радиолокаторы бокового обзора, установленные на самолетах и ИСЗ. С помощью бокового обзора РЛ съемка осуществляется в радиодиапазоне электромагнитного спектра. Сущность съемки заключается в посылке радиосигнала отражающегося по нормали от изучаемого объекта и фиксируемого на приемнике, установленном на борту носителя. Радиосигнал вырабатывается специальным генератором. Время возвращения его в приемник зависит от расстояния до изучаемого объекта.

Инфракрасная (ИК), или тепловая, съемка основана на выявлении тепловых аномалий путем фиксаций теплового излучения объектов земли, обусловленного эндогенным теплом или солнечным излучением. Она широко применяется в геологии. Температурные неоднородности поверхности земли возникают в

результате не одинокого нагрева различных ее участков. Солнечное (внешнее) и эндогенное (внутреннее) тепло нагревает геологические объекты по разному в зависимости от литологических свойств пород, тепловой энергии, важности альбедо и многих других причин.

Магнитная съемка из космоса ведётся с 1958 г., данные магнитных измерений автоматически передаются на землю для обработки на ЭВМ. Результаты обработки – кругосветные профили или карты главного магнитного поля земли. Источники магнитных аномалий, фиксируемые ИСЗ, расположены на больших глубинах, возможно, на границе ядро – мантия. Магнитометры, установленные на АМС, дают возможность изучать магнитное поле планет солнечной системы. Результаты магнитометрической съемки из космоса представляют большой интерес для сравнительной геологии планет.

Лазерная съемка основана на использовании монохроматического излучения с фиксированной длиной волны. Постоянство длины волны лазера дает возможность уточнить параметры орбит Земли и других планет, фиксировать перемещение отдельных блоков в земной коре. Для геологических целей используется лидарная спектрометрия, входящая в группу активных съемок, использующая импульсный источник излучения – лазер. Лидарная спектрометрия – геохимическая съемка приповерхностных слоев атмосферы проводится для обнаружения в них микроэлементов или их соединений концентрирующихся над современно активными геологическими объектами. Сущность метода заключается в активном зондировании приповерхностных слоев атмосферы и регистрации результатов дистанционного спектрального анализа.

В разработку методов и приборов для изучения космических объектов и планеты Земля большой вклад сделан выпускниками Томского политехнического университета. Среди них есть руководители и ведущие специалисты предприятий космической отрасли. Их имена неразрывно связаны с историей освоения космоса.

В.В. Хартов – выпускник ТПИ 1978 г., доктор технических наук, прошел ступени роста от инженера до заместителя генерального конструктора по электрическому проектированию и системам управления космическими аппаратами ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева. В.В. Хартов – почетный выпускник ТПУ.

Впервые образцы лунного грунта были доставлены в 1970 г. межпланетной космической станцией «Луна -16». С помощью космического бура, сконструированного Алимовым О. Д., на Землю доставлена колонка лунного грунта длиной около 160 мм и весом 170 граммов. 12 сентября 1970 года осуществлён пуск ракеты-носителя «Протон-К / Д», которая вывела на траекторию полёта к Луне АМС «Луна-16», включавшую в себя возвращаемый аппарат. 13 сентября 1970 года проведена коррекция траектории полёта станции, которая обеспечила выход станции в расчётную точку окологрунтового пространства. 17 сентября 1970 года станция «Луна-16» выведена на орбиту вокруг Луны. 20 сентября 1970 года станция «Луна-16» совершила мягкую посадку на поверхности Луны в районе Моря Изобилия. Отклонение от расчётной точки посадки составило 1,5 километра. Масса опустившейся на Луну станции составила 1880 кг. 21 сентября 1970 года с поверхности Луны стартовал возвращаемый аппарат автоматической межпланетной станции «Луна-16». Масса стартовавшей ступени была 512 кг. Непосредственно перед стартом был произведён забор лунного грунта, который в специальной капсуле был помещён в возвращаемый аппарат. 24 сентября 1970 года на

территории СССР в 80 километрах юго-восточнее города Джезказган совершил мягкую посадку возвращаемый аппарат станции «Луна-16» массой 35 кг.

Спутник «Томск-ТПУ-120» – это первый российский космический аппарат, созданный с использованием 3D-технологий и уникальных материалов. Спутник относится к классу «наноспутников» и имеет размеры 30 x 11 x 11 сантиметров. Аппарат разработан в научно-образовательном центре «Современные производственные технологии» ТПУ совместно с Ракетно-космической корпорацией «Энергия» и Институтом физики прочности материаловедения СО РАН. Спутник был отправлен на МКС 31 марта 2016г. на борту транспортного грузового корабля «Прогресс МС-02» с космодрома Байконур.

#### Литература

1. Анализ космических снимков при тектоно-магнетических и металлогенических исследованиях / Под редакцией И.Н. Томсона. – М., Наука, 1979.
2. Виноградов Б.В. Космические методы изучения природной среды. М.: Мысль, 1976.
3. Вдовыкин Г.П. Метеориты (Метеориты Кавказа и метеоритные дожди) Академия наук СССР (АН СССР), Институт геохимии и аналитической химии (ГЕОХИ). – М.: Наука, 1974.
4. Кац Я.Г., Полетаев А.И. Основы линеаментной тектоники. – М.: Недра, 1986.
5. Кинг Э. Космическая геология. Введение. М., Мир.
6. Кравцова В. И. Космические снимки (методическое пособие). – М.: Изд. МГУ, 1985.
7. Мэйсон Б. Метеориты. – М.: Мир, 1965.
8. Симоненко А.Н. Метеориты – осколки астероидов – М.: Наука.